

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики вихретоковые D2

Назначение средства измерений

Датчики вихретоковые D2 (далее – датчик) предназначены для измерений виброперемещения (размаха колебаний), относительного перемещения (расстояния) и частоты вращения.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на взаимодействии электромагнитного поля вихревых токов на поверхности контролируемого объекта с электромагнитным полем катушки индуктивности, изменяющим ее комплексное сопротивление.

Конструктивно датчики состоят из первичного преобразователя (ПП) 8V с катушкой индуктивности в диэлектрическом наконечнике, который играет роль чувствительного элемента, и формирователя сигналов АЗ. Формирователь сигналов АЗ вырабатывает сигнал возбуждения ПП 8V и преобразует изменение комплексного сопротивления катушки индуктивности в электрический сигнал, пропорциональный зазору между торцом ПП 8V и поверхностью контролируемого объекта.

Датчики выпускаются в модификациях, отличающихся диапазонами измерений (в зависимости от применяемого ПП 8V), типом выходного сигнала (в зависимости от применяемого формирователя АЗ: А301, А302, А303, А304 А361, А362) и габаритными размерами.

Обозначения размеров ПП 8V приведено на рисунке 1.

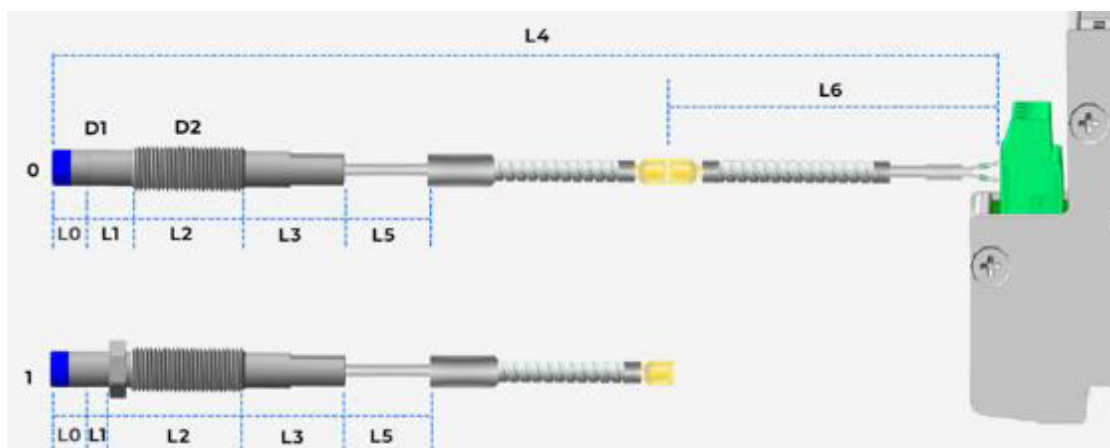


Рисунок 1 – Обозначения размеров ПП 8V

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской

номер, состоящий из арабских цифр, наносится методом лазерной гравировки на боковую поверхность формирователя сигналов АЗ. Общий вид датчиков приведен на рисунке 2.

Структура обозначения датчиков:

D2XX.XX.D1.X.Y.Z.L1.L2.L3.L4.L5.L6.D2.XXX.AB.CD, где:

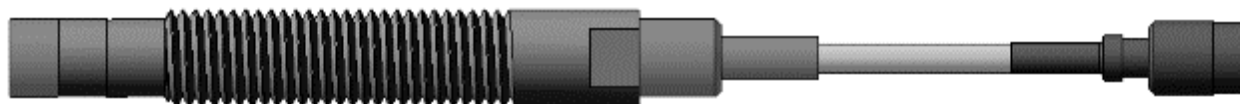
D2XX:	D201 – передача исходного сигнала виброперемещения (постоянная и переменная составляющая перемещения); D204 – измерение числа оборотов; D212 – раздельное измерение постоянной (выход 1) и переменной (выход 2) составляющих перемещения (только для А361); D221 – передача исходного сигнала виброперемещения стандарта IEPЕ (встроенный в ПП формирователь сигнала АЗ).
XX:	V0 – выходной сигнал: от +1 до +9 В (формирователь А301); VK – выходной сигнал: от +1 до +9 В (формирователь А302); V1 – выходной сигнал: от -2 до -18 В (формирователь А303); VR – измерение числа оборотов (формирователь А304); A1 – выходной сигнал: от 4 до 20 мА (формирователь А362); A2 – выходной сигнал: от 4 до 20 мА (формирователь А361: измерение постоянной составляющей - выход 1, измерение переменной составляющей - выход 2); V2 – выходной сигнал: от +12 до +16 В стандарта IEPЕ (формирователь встроен в ПП).
D1:	диаметр измерительного наконечника ПП: 05 – 5,2 мм; 08 – 8 мм; 10 – 10 мм; 16 – 16 мм; 20 – 20 мм; 30 – 30 мм; 62 – 62 мм;
D1.X.Y.Z.L1.L2.L3.L4.L5.L6.D2	– обозначение применяемого ПП 8V.
XXX.AB.CD	– дополнительное обозначение только для D204, где: XXX – количество откликов на один оборот вала: 001 – 1 отклик на оборот вала, 255 – 255 откликов на оборот вала; AB – нижний предел измерений: $10 - 1 \times 10^B = 1 \times 10^0 = 1$ об/мин; CD – верхний предел измерений: $64 - C \times 10^D = 6 \times 10^4 = 60\,000$ об/мин.

Структура обозначения первичных преобразователей 8V:

8V.D1.X.Y.Z.L1.L2.L3.L4.L5.L6.D2

8V:	8 – индекс измеряемой величины: перемещение; V – принцип действия: вихретоковый;
D1	– диаметр измерительного наконечника ПП: 05 – 5,2 мм; 08 – 8 мм; 10 – 10 мм; 16 – 16 мм; 20 – 20 мм; 30 – 30 мм; 62 – 62 мм;
X	– способ установки первичного преобразователя: 0 – прямое (стандартное) крепление; 1 – обратное крепление;
Y	– тип соединения кабеля с первичным преобразователем: А – встроенный кабель; NK – разъем FGG.1B.303; Н – разъем MIL5015;
Z	– защита кабеля: А – кабель без металлорукава; М – кабель в металлорукаве; В – металлорукав в изоляции; С – кабель в плетенке; О – без соединительного кабеля (для ЗИП);
L1	– длина дорезьбовой части (мин/макс): 000 – отсутствует; 300 – 300 мм;
L2	– длина резьбовой части (мин/макс): 000 – отсутствует; 025 – 25 мм; 300 – 300 мм;
L3	– длина пострезьбовой части (мин/макс): 000 – отсутствует; 300 – 300 мм;
L4	– общая длина (от катушки до формирователя, мин/макс): 005 – 0,5 м; 180 – 18 м;
L5	– длина кабеля до сальникового ввода (для кабельной заделки в металлорукаве):

000 – сальниковый ввод отсутствует; 003 – 0,3 м;
L6 – длина дополнительного кабеля (мин/макс): 000 – отсутствует; 175 – 17,5 м;
D2 – тип резьбы: 01 – 1/4-28 UNF (только для наконечника 5,2 мм); 10 – M8 (только для наконечника 5,2 мм); 20 – M10×1 (только для наконечника 8 мм); 30 – 3/8-24 UNF (только для наконечника 8 мм); 40 – M12×1; 42 – 1/2-20 UNF; 60 – M18×1; 80 – M22×1; 90 – M32×2.



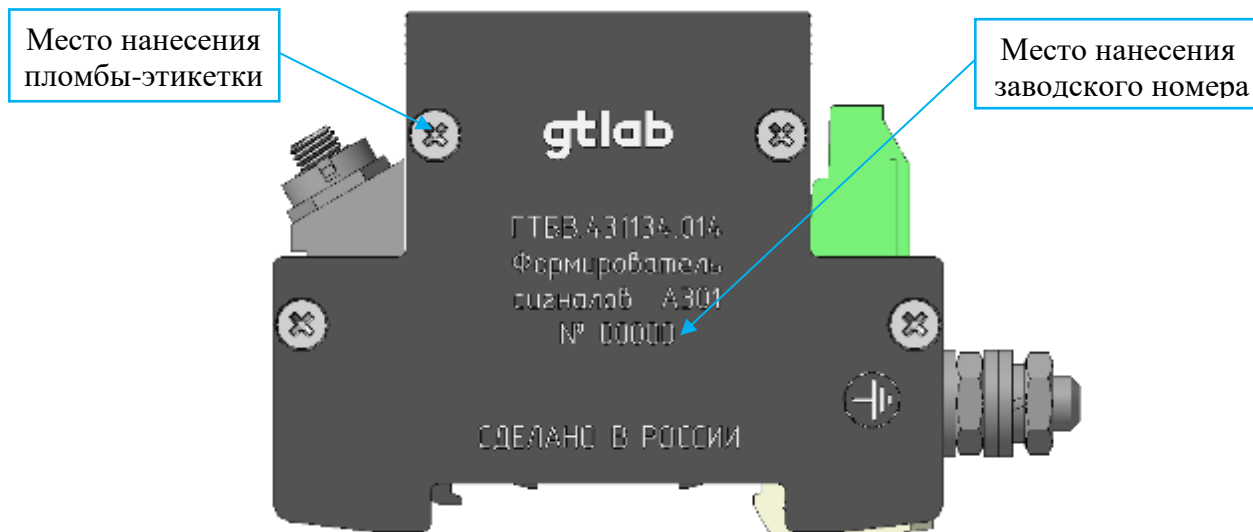
а) Общий вид ПП 8V с кабелем (прямое крепление)



б) Общий вид ПП 8V с кабелем в металлукаве (обратное крепление)



в) Общий вид ПП 8V без кабеля (прямое крепление)



в) Общий вид формирователя сигналов А3

Рисунок 2 – Общий вид датчиков вихретоковых D2

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений относительного перемещения (расстояние), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для D201.V0.05, D201.VK.05, D201.V1.05, D201.A1.05, D212.A2.05 (выход 1) - для D201.V0.08, D201.VK.08, D201.V1.08, D201.A1.08, D212.A2.08 (выход 1), D221.V2.08 - для D201.V0.10, D201.VK.10, D201.V1.10, D201.A1.10, D212.A2.10 (выход 1), D221.V2.10 - для D201.V0.16, D201.VK.16, D201.V1.16, D201.A1.16 - для D201.V0.20, D201.VK.20, D201.V1.20, D201.A1.20 - для D201.V0.30, D201.VK.30, D201.V1.30, D201.A1.30 - для D201.V0.62, D201.VK.62, D201.V1.62, D201.A1.62 	<p>от 0,25 до 1,75</p> <p>от 0,25 до 2,25</p> <p>от 0,3 до 3,3</p> <p>от 0,5 до 5,0</p> <p>от 1,0 до 7,0</p> <p>от 1,5 до 11,0</p> <p>от 1,3 до 29,3</p>
<p>Диапазон измерений виброперемещения¹⁾ (размах), мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для D212.A2.05 (выход 2) - для D212.A2.08 (выход 2) - для D212.A2.10 (выход 2) 	<p>от 0,01 до 0,125</p> <p>от 0,01 до 0,25</p> <p>от 0,01 до 0,125</p> <p>от 0,01 до 0,25</p> <p>от 0,01 до 0,5</p> <p>от 0,015 до 0,25</p> <p>от 0,015 до 0,5</p> <p>от 0,015 до 1,0</p>
<p>Номинальное значение коэффициента преобразования при измерении перемещения (выход по напряжению), мВ/мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для D201.V0.XX, D201.VK.XX - для D201.V1.XX - для D221.V2.08, D221.V2.10 	<p>$8000/(L_{\max}-L_{\min})^2$</p> <p>$16000/(L_{\max}-L_{\min})^2$</p> <p>$4000/(L_{\max}-L_{\min})^2$</p>
<p>Номинальное значение коэффициента преобразования при измерении относительного перемещения (выход по току от 4 до 20 мА), мА/мм</p>	<p>$16/(L_{\max}-L_{\min})^2$</p>
<p>Номинальное значение коэффициента преобразования при измерении виброперемещения (выход по току от 4 до 20 мА), мА/мм</p>	<p>$16/L_{\max}^2$</p>
<p>Диапазон рабочих частот, Гц:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для D201.XX.05, D201.XX.08, D201.XX.10, D221.V2.08, D221.V2.10 - для D212.A2.05 (выход 2), D212.A2.08 (выход 2), D212.A2.10 (выход 2) 	<p>от 0 до 10000</p> <p>от 2 до 10000</p>
<p>Неравномерность частотной характеристики³⁾, %</p>	<p>±10</p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной к верхней границе диапазона погрешности при измерении расстояния и размаха виброперемещения⁴⁾, %</p>	<p>±5</p>
<p>Диапазон измерений частоты вращения, об/мин</p>	<p>от 1 до 60000</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения для D204.VR.05, D204.VR.08, D204.VR.10, об/мин</p>	<p>$\pm(1+N \times 0,001)^5$</p>
<p>Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхней границе диапазона погрешности при измерении расстояния и размаха виброперемещения в рабочем диапазоне температур, %</p>	<p>±10</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
¹⁾ – определяется при заказе; ²⁾ – где L_{max} и L_{min} максимальное и минимальное значение диапазона измерений, мм; ³⁾ – относительно базовой частоты 40 Гц, неравномерность частотной характеристики свыше 1000 Гц не нормируется; ⁴⁾ – на базовой частоте 40 Гц; ⁵⁾ – где N заданное значение частоты вращения, об/мин	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +25 80
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - для ПП - для D221.V2 - для формирователя сигналов А3	от -40 до +180 от -40 до +125 от -40 до +65
Напряжение питания постоянного тока, В: - для всех датчиков (кроме D201.V1) - для D201.V1	от +18 до +30 от -22 до -30
Габаритные размеры формирователя сигналов (длина×ширина×высота), мм, не более	100×30×60
Масса датчика, кг, не более	2,5

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ГТБВ.402151.ХХХ-ХХПС и руководства по эксплуатации ГТБВ.400210.012РЭ типографским способом в левом верхнем углу.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик вихретоковый	D2	1 шт.
Датчик вихретоковый D2. Паспорт	ГТБВ.402151.ХХХ-ХХПС	1 экз.
Датчик вихретоковый D2. Руководство по эксплуатации	ГТБВ.400210.012РЭ	1 экз. на партию
Дополнительные принадлежности	-	по требованию

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ГТБВ.400210.012РЭ, раздел 2 «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

ГТБВ.400210.012ТУ «Датчик вихретоковый D2. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГТЛАБ» (ООО «ГТЛАБ»)

ИНН: 5254494306

Юридический адрес: 607189, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Шверника, д. 17Б, оф. 205

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГТЛАБ» (ООО «ГТЛАБ»)

ИНН: 5254494306

Адрес: 607189, Нижегородская обл., г. Саров, ул. Шверника, д. 17Б

Телефон: (83130) 49444

Факс: (83130) 49888

E-mail: info@gtlab.pro

Испытательный центр

Федеральное Государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики» (ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»)

Адрес: 607188, Нижегородская обл., г. Саров, пр-кт Мира, д. 37

Телефон: (83130) 22224, 23375

Факс: (83130) 22232

E-mail: nio30@olit.vniief.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314755.

